

УДК 615.83:616-07

## АПЛИКАЦИИ БИШОФИТА ПРИ ЦЕЛЛЮЛИТЕ: ВЛИЯНИЕ НА ПОКАЗАТЕЛИ СОСТАВА ТЕЛА, ОБМЕНА ВЕЩЕСТВ И ВОДНОГО БАЛАНСА ОРГАНИЗМА

<sup>1,3</sup>Фаустова Е.Е., <sup>1,2</sup>Свиридкина Л.П., <sup>1</sup>Гадельшина Н.Г.

<sup>1</sup>НОУ ВПО «Российский новый университет», Москва, e-mail: gadelshina@yandex.ru;

<sup>2</sup>ФГБОУ ВПО «Российский университет дружбы народов», Москва, e-mail: sviridkina@mail.ru;

<sup>3</sup>ООО «Медикал Бьюти Центр Камелот», Москва, e-mail: fee70@mail.ru

Методом импедансометрии изучено влияние аппликации бишофита на область бедер и ягодиц пациенток, применяемой для коррекции целлюлита, на показатели состава тела, обмена веществ и водного баланса организма. Установлено, что аппликация бишофита приводит к уменьшению жировой ткани, увеличению тощей массы, как в килограммах, так и в процентах от веса тела, повышению объемов внеклеточной и интерстициальной жидкости, объема циркулирующей крови, выраженного в литрах и процентах от веса тела, и объема циркулирующей плазмы, рассчитанного в процентах от веса тела. Процедура не влияет на общий вес активной клеточной массы, показатели основного и удельного обмена веществ. При этом снижаются активная клеточная масса, рассчитанная в процентах от тощей массы, и фазовый угол. Полученные данные позволяют рекомендовать аппликации бишофита на область ягодиц и бедер у пациенток с целлюлитом с целью редукции жировой ткани и улучшения кровоснабжения. Однако увеличение межклеточного отека после аппликации бишофита диктует необходимость ее сочетания с физиотерапевтическими процедурами, направленными на стимуляцию интерстициального гуморального транспорта и лимфатического дренажа.

**Ключевые слова:** целлюлит, бишофит, состав тела, обмен веществ, водный баланс организма

## BISCHOFITE APPLICATIONS IN THE CASES OF CELLULITE: INFLUENCE ON THE BODY COMPOSITION, METABOLISM AND BODY FLUID BALANCE INDICES

<sup>1,3</sup>Faustova E.E., <sup>1,2</sup>Sviridkina L.P., <sup>1</sup>Gadelshina N.G.

<sup>1</sup>Non-state Educational Establishment of Higher Professional Education

«Russian New University», Moscow, e-mail: gadelshina@yandex.ru;

<sup>2</sup>Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Professional Education «Peoples' Friendship University of Russia», Moscow, e-mail: sviridkina@mail.ru;

<sup>3</sup>LLC «Medical Beauty Center Camelot», Moscow, e-mail: fee70@mail.ru

Bischofite application on the thigh and buttock area of the patients that is used for cellulite correction was analyzed by the impedancemetry method to evaluate its influence on the body composition, metabolism and body fluid balance indices. It was determined that bischofite application reduces fat tissue, increases lean body mass in kilograms as well as in percents of body weight, increases the volumes of extracellular fluid and interstitial fluid, the volume of circulating blood (in liters and percents of the body weight) and plasma circulation (calculated in percents of the body weight). The procedure has no impact on the total weight of the active cell mass, basal metabolic rate and specific metabolic rate indices. At the same time, the active cell mass (calculated in percents of the lean body mass) and phase angle are decreasing. Considering the obtained data, bischofite can be recommended for application on the thigh and buttock area of patients with cellulite with the purpose of fat tissue reduction and blood supply improvement. However, spongiosis increase after bischofite application necessitates its combination with the physiotherapeutic procedures intended to stimulation of the interstitial humoral transmission and lymphatic drainage.

**Keywords:** cellulite, bischofite, body composition, metabolism, body fluid balance

Целлюлит представляет собой патологический процесс, при котором жировые клетки подкожно-жировой клетчатки накапливают избыточное количество жира. Как один из механизмов развития целлюлита рассматривается нарушение водно-электролитного баланса тканей с развитием внутриклеточного отека. Это приводит к нарушению в липоцитах соотношения процессов накопления и расщепления жира, обусловленного повышением активности в жировой ткани альфа-рецепторов, способствующих отложению липидов в клетках,

и снижением регуляторных функций бета-рецепторов, ответственных за расщепление жира. Избыточное содержание жировых клеток в подкожно-жировой клетчатке сопровождается нарушением ее кровоснабжения и микроциркуляции. Исходя из патогенеза развития целлюлита, его лечение направлено на улучшение кровоснабжения и микроциркуляции, нормализацию баланса между накоплением и расщеплением жировых клеток, усиление лимфатического дренажа тканей в проблемных зонах. С этой целью используются массаж, физиотерапия,

направленная на усиление кровоснабжения и лимфооттока, редукцию жировой ткани и фиброзных изменений соединительнотканых перегородок, озонотерапия, мезотерапия и др. В этой связи нам представилось целесообразным изучить некоторые аспекты механизма действия аппликаций бишофита на область бедер и живота для решения вопроса о целесообразности их включения в комплексную терапию целлюлита.

Бишофит – это природный минерал, представленный на 90–96% хлоридом магния, в состав которого входят также хлориды натрия и калия, сульфаты кальция и магния. Он содержит микроэлементы: бор, кадмий, висмут, молибден, железо, алюминий, кремний, литий, ванадий и др. В экспериментах на животных отмечено положительное влияние бишофита на обменные и окислительно-восстановительные процессы в организме в виде интенсификации белкового и липидного обменов, повышения уровня магния в сыворотке крови, обратимого уменьшения ЧСС, активации спермо- и овогенеза, анаболического и седативного эффектов. При местном применении доказано противовоспалительное и репаративное действие бишофита при аллергическом дерматозе и инфицированных ранах [8, 9]. У крыс с моделированной дистрофией миокарда внутрижелудочное применение бишофита уменьшает морфофункциональные изменения в сердечной мышце [1]. Электрофорез бишофита активирует фагоцитоз, снижает концентрацию продуктов перекисного окисления липидов, повышает активность ферментов антиоксидантной защиты, что приводит к стабилизации клеточных мембран [5]. Минерал оказывает положительное влияние на липидный спектр крови, что объясняется коррекцией дефицита магния [6]. Клинические исследования бишофита остаются немногочисленными. Изучалось использование бишофита в профилактической медицине с целью нормализации показателей гомеостаза [3]. Однако наиболее широкое применение бишофит нашел у больных с патологией опорно-двигательного аппарата [2, 4, 9]. Работ, посвященных применению аппликаций бишофита в терапии целлюлита, в доступной литературе авторы не встретили.

**Цель исследования** – изучить влияние аппликации бишофита на показатели состава тела, обмена веществ и водного баланса организма у пациенток с целлюлитом.

#### Материалы и методы исследования

В исследование включено 60 пациенток, обратившихся в Центр эстетической медицины «Медикал Бьюти Центр Камелот» по поводу целлюлита. Основную группу составили 30 пациенток, которым в комплекс антицеллюлитной программы лечения были

включены аппликации бишофита в виде обертываний области бедер и ягодиц. Использовался минеральный рассол Волгоградского происхождения в разведённом водой (1:1) и подогретом виде, продолжительность сеанса 20 минут, 8 процедур на курс терапии. Перед началом первой процедуры и через 40 минут после ее окончания у пациенток основной группы проводилось исследование показателей состава тела, обмена веществ и водного баланса организма. Группу сравнения составили 30 пациенток, которым регистрацию изучаемых параметров осуществляли дважды с интервалом в один час, при этом никаких манипуляций между исследованиями не проводили.

Состав тела, обмен веществ и водный баланс организма исследовали с помощью анализатора АВС-01 «Медасс» (регистрационное удостоверение № ФСР 2007/01219) с программным обеспечением АВС01-0441 и АВС01-0362. В основу биоимпедансного анализа положен контактный метод измерения электрической проводимости биологических тканей (активного и реактивного сопротивления тела человека на различных частотах).

Определяемые показатели состава тела: 1 – индекс массы тела; 2 – окружность талии (см); 3 – окружность бедер (см); 4 – Соотношение «окружность талии/окружность бедер»; 5 – жировая масса (кг); 6 – жировая масса (% от веса); 7 – тощая (безжировая) масса (кг); 8 – тощая (безжировая) масса (% от веса); 9 – скелетно-мышечная масса (кг).

Определяемые показатели обмена веществ: 1 – активная клеточная масса (кг); 2 – активная клеточная масса (% от тощей массы); 3 – фазовый угол<sup>1</sup>; 4 – основной обмен (ккал), 5 – удельный обмен (ккал/кв.м).

Определяемые показатели водного баланса организма: 1 – общий объем воды (в литрах, в % от веса, в % от тощей массы); 2 – внутриклеточная жидкость (в литрах, в % от веса, в % от тощей массы); 3 – внеклеточная жидкость (в литрах, в % от веса, в % от тощей массы); 4 – интерстициальная жидкость (в литрах, в % от веса, в % от тощей массы); 5 – объем циркулирующей крови (в литрах, в % от веса, в % от тощей массы); 6 – объем циркулирующей плазмы (в литрах, в % от веса, в % от тощей массы).

Полученные результаты обработаны методами вариационной статистики по Стьюденту для связанных и несвязанных между собой величин и корреляционного анализа Спирмена.

#### Результаты исследования и их обсуждение

Показатели состава тела (табл. 1). При повторной регистрации показатели состава тела у пациенток, которым аппликация бишофита не проводилась, не изменялись. После процедуры аппликации бишофита на область бедер и ягодиц наблюдалось уменьшение жировой массы, как в килограммах, так и в процентах от веса тела. Напротив, тощая (безжировая) масса (ТМ) увеличивалась и в килограммах, и в процентах от веса тела. Скелетно-мышечная масса не изменялась.

<sup>1</sup> Фазовый угол – арктангенс отношения реактивного и активного сопротивлений на частоте 50 кГц. Значение фазового угла характеризует емкостные свойства клеточных мембран и жизнеспособность биологических тканей: чем выше угол, тем лучше состояние тканей.

Таблица 1

Влияние аппликации бишофита на показатели состава тела ( $M \pm m^1$ )

Показатели	Группа сравнения		Основная группа	
	Первая регистрация	Вторая регистрация	До аппликации	После аппликации
Жировая масса (кг)	27,73 ± 1,58	27,68 ± 1,61 $m^2 - 0,07; p > 0,2$	27,61 ± 1,53	27,45 ± 1,54 $m^2 - 0,06; p < 0,05$
Жировая масса (% от веса)	35,22 ± 1,18	35,17 ± 1,18 $m^2 - 0,06; p > 0,2$	35,16 ± 1,12	34,99 ± 1,14 $m^2 - 0,07; p < 0,05$
Тошья (безжировая) масса (кг)	50,24 ± 2,21	50,28 ± 2,13 $m^2 - 0,05; p > 0,2$	50,19 ± 2,17	50,33 ± 2,16 $m^2 - 0,06; p < 0,05$
Тошья (безжировая) масса (% от веса)	64,76 ± 1,16	64,81 ± 1,15 $m^2 - 0,06; p > 0,2$	64,84 ± 1,12	65,01 ± 1,14 $m^2 - 0,07; p < 0,05$
Скелетно-мышечная масса (кг)	24,66 ± 1,50	24,72 ± 1,47 $m^2 - 0,11; p > 0,2$	24,58 ± 1,47	24,64 ± 1,45 $m^2 - 0,10; p > 0,2$

Примечание. Здесь и далее в таблицах:  $m^1$  – ошибка ряда показателей;  $m^2$  – ошибка ряда разницы между показателями первого и второго исследования, применяемая для статистической обработки связанных между собой величин.

Таблица 2

Влияние аппликации бишофита на показатели обмена веществ ( $M \pm m^1$ )

Показатели	Группа сравнения		Основная группа	
	Первая регистрация	Вторая регистрация	До аппликации	После аппликации
Активная клеточная масса (кг)	29,48 ± 1,51	29,28 ± 1,50 $m^2 - 0,19; p > 0,2$	29,32 ± 1,48	29,17 ± 1,48 $m^2 - 0,17; p > 0,2$
Активная клеточная масса (% от ТМ)	52,55 ± 0,65	52,48 ± 0,82 $m^2 - 0,24; p > 0,2$	52,64 ± 0,71	52,04 ± 0,79 $m^2 - 0,26; p < 0,05$
Фазовый угол (о.е.)	5,77 ± 0,16	5,81 ± 0,15 $m^2 - 0,57; p > 0,2$	5,83 ± 0,14	5,71 ± 0,14 $m^2 - 0,50; p < 0,05$
Основной обмен (ккал/кв.м)	1536,45 ± 44,23	1542,09 ± 45,97 $m^2 - 6,38; p > 0,2$	1533,50 ± 43,88	1537,10 ± 46,83 $m^2 - 6,40; p > 0,2$
Удельный обмен (ккал/кв.м)	813,99 ± 10,17	809,57 ± 9,98 $m^2 - 2,77; p > 0,2$	814,82 ± 10,62	811,64 ± 10,42 $m^2 - 2,85; p > 0,2$

Показатели обмена веществ (табл. 2). Сравнение первой и второй регистрации показателей обмена веществ у пациенток группы сравнения достоверной динамики не выявило. У пациенток основной группы активная клеточная масса, измеряемая в килограммах, не изменялась, а в процентах от тощей массы снижалась. Фазовый угол уменьшался, показатели основного и удельного обменов оставались неизменными.

Показатели водного баланса организма (табл. 3). При повторной регистрации водного баланса организма у пациенток группы сравнения изменений изученных параметров не наблюдалось. Аппликация бишофита не оказывала влияния на объемы общей и внутриклеточной жидкости, как в литрах, так и в процентах от веса и от тощей (безжировой) массы. При этом она приводила к увеличению объемов внеклеточной и интерстициальной жидкости,

измеряемых в литрах, в процентах от веса тела и от тощей массы. Объем циркулирующей крови, выраженный в литрах и в процентах от веса тела, также повышался, тогда как в процентах от тощей массы он не изменялся. Объем циркулирующей плазмы достоверно возрастал только в процентах от веса тела, при этом измеряемый в литрах и в процентах от тощей массы оставался таким же, как и до процедуры.

Изменение жировой ткани коррелировало с динамикой внеклеточной и интерстициальной воды (связь обратная сильная, коэффициент Спирмена 0,8;  $p < 0,001$ ), объемами циркулирующей крови и плазмы (связь обратная сильная, коэффициент Спирмена 0,9;  $p < 0,001$ ). Однако снижение веса жировой ткани после процедуры не может быть объяснено повышением в ней доли интерстициальной и внутрисосудистой жидкости. Происходящие процессы

предположительно можно представить следующим образом. Усиление кровотока, вызванное аппликацией бишофита, приводит к увеличению поступления жидкости в интерстициальное пространство и формированию межклеточного отека. В этих условиях липоциты подвергаются дегенерации с выходом жира в интерстиций.

Изменение тощей (безжировой) массы выявляло прямую сильную связь с динамикой внеклеточной и интерстициальной воды (коэффициент Спирмена 0,94–0,90;  $p < 0,001$ ) и объемами циркулирующей крови и плазмы (коэффициент Спирмена 0,95–0,94;  $p < 0,001$ ). Следовательно, увеличение тощей массы связано с повышением в ней объема воды в интерстиции и усилением кровотока.

Полученные результаты показывают, что аппликация бишофита перераспределяет потоки воды в организме, направляя их в сосудистое русло как жировой, так и тощей тканей, усиливая тем самым их кровообращение. При этом повышение интерстициальной жидкости формирует межклеточный отек. Это может создать ограничения в применении такой процедуры у больных с задержкой жидкости в организме. Полученные результаты показывают целесообразность проведения после аппликации бишофита лимфодренажных мероприятий, направленных на удаление из межклеточного пространства избытков воды и метаболитов, в том числе продуктов распада жировых клеток.

**Таблица 3**

Влияние аппликации бишофита на показатели водного баланса организма ( $M \pm m^1$ )

Показатели	Группа сравнения		Основная группа	
	Первая регистрация	Вторая регистрация	До аппликации	После аппликации
Общий объем воды (л)	38,12 ± 1,63	37,93 ± 1,66 $m^2 - 0,35; p > 0,2$	38,00 ± 1,60	37,78 ± 1,58 $m^2 - 0,33; p > 0,2$
Общий объем воды (% от веса)	49,21 ± 0,98	49,10 ± 0,99 $m^2 - 0,46; p > 0,2$	49,09 ± 0,91	48,91 ± 0,97 $m^2 - 0,42; p > 0,2$
Общий объем воды (% от тощей массы)	75,92 ± 0,99	75,86 ± 1,11 $m^2 - 0,62; p > 0,2$	75,87 ± 0,92	75,34 ± 1,01 $m^2 - 0,58; p > 0,2$
Внутриклеточная жидкость (л)	18,03 ± 1,56	17,77 ± 1,51 $m^2 - 0,31; p > 0,2$	17,95 ± 1,51	17,57 ± 1,43 $m^2 - 0,29; p > 0,2$
Внутриклеточная жидкость (% от веса)	22,44 ± 1,29	21,72 ± 1,13 $m^2 - 0,39; p > 0,2$	22,37 ± 1,24	21,94 ± 1,11 $m^2 - 0,36; p > 0,2$
Внутриклеточная жидкость (% от ТМ)	34,33 ± 1,67	33,48 ± 1,38 $m^2 - 0,57; p > 0,2$	34,24 ± 1,61	33,50 ± 1,36 $m^2 - 0,53; p > 0,2$
Внеклеточная жидкость (л)	20,16 ± 0,62	20,22 ± 0,59 $m^2 - 0,13; p > 0,2$	20,07 ± 0,54	20,42 ± 0,55 $m^2 - 0,16; p < 0,05$
Внеклеточная жидкость (% от веса)	26,87 ± 1,11	26,97 ± 1,13 $m^2 - 0,21; p > 0,2$	26,73 ± 1,04	27,17 ± 1,07 $m^2 - 0,18; p < 0,05$
Внеклеточная жидкость (% от ТМ)	41,66 ± 1,82	41,85 ± 1,75 $m^2 - 0,14; p > 0,2$	41,60 ± 1,74	41,95 ± 1,78 $m^2 - 0,15; p < 0,05$
Интерстициальная жидкость (л)	15,61 ± 0,56	15,69 ± 0,57 $m^2 - 0,19; p > 0,2$	15,55 ± 0,50	15,88 ± 0,52 $m^2 - 0,14; p < 0,05$
Интерстициальная жидкость (% от веса)	20,83 ± 0,94	20,97 ± 0,98 $m^2 - 0,13; p > 0,2$	20,76 ± 0,90	21,19 ± 0,93 $m^2 - 0,17; p < 0,05$
Интерстициальная жидкость (% от ТМ)	32,46 ± 1,60	32,58 ± 1,61 $m^2 - 0,18; p > 0,2$	32,37 ± 1,54	32,79 ± 1,57 $m^2 - 0,16; p < 0,05$
ОЦК (л)	4,59 ± 0,10	4,53 ± 0,22 $m^2 - 0,11; p > 0,2$	4,51 ± 0,09	4,75 ± 0,29 $m^2 - 0,10; p < 0,05$
ОЦК (% от веса)	6,03 ± 0,19	6,01 ± 0,30 $m^2 - 0,15; p > 0,2$	5,98 ± 0,17	6,27 ± 0,38 $m^2 - 0,12; p < 0,05$
ОЦК (% от ТМ)	9,36 ± 0,29	9,29 ± 0,37 $m^2 - 0,16; p > 0,2$	9,25 ± 0,24	9,27 ± 0,35 $m^2 - 0,13; p > 0,2$
ОЦП (л)	2,74 ± 0,08	2,77 ± 0,23 $m^2 - 0,11; p > 0,2$	2,68 ± 0,05	2,69 ± 0,29 $m^2 - 0,08; p > 0,2$
ОЦП (% от веса)	3,65 ± 0,15	3,58 ± 0,34 $m^2 - 0,11; p > 0,2$	3,56 ± 0,11	3,79 ± 0,35 $m^2 - 0,10; p < 0,05$
ОЦП (% от ТМ)	5,57 ± 0,18	5,59 ± 0,38 $m^2 - 0,10; p > 0,2$	5,50 ± 0,16	5,51 ± 0,36 $m^2 - 0,09; p > 0,2$

Известно, что активная клеточная масса и фазовый угол отражают состояние мембранного потенциала клеток и клеточный метаболизм в целом. Между их показателями выявлялась прямая сильная связь (связь прямая сильная, коэффициент Спирмена 0,84–0,90;  $p < 0,001$ ). Активная клеточная масса, измеряемая как в килограммах, так и в процентах от тощей массы, обнаруживала прямую сильную связь с основным и удельным обменом (коэффициент Спирмена 1,0–0,96;  $p < 0,001$ ) и показателем скелетно-мышечной массы (коэффициент Спирмена 0,80–0,71;  $p < 0,001$ ). Прямая умеренная связь регистрировалась между активной клеточной массой и безжировой массой (коэффициент Спирмена 0,40;  $p < 0,05$ ), количеством общей, внутриклеточной и интерстициальной жидкости (коэффициент Спирмена 0,51–0,44–0,46;  $p < 0,05$ ), объемами циркулирующей крови и плазмы (коэффициент Спирмена 0,53–0,47;  $p < 0,05$ ). Между весом жировой ткани и активной клеточной массой связь была умеренная обратная (коэффициент Спирмена – 0,40;  $p < 0,05$ ). Из этого следует, что активная клеточная масса, отражая активность обмена веществ в организме, выше у пациентов с развитой мышечной системой, хорошим кровоснабжением, достаточным количеством воды во всех секторах гуморального обмена. Напротив, увеличение жировой ткани должно сопровождаться снижением активной клеточной массы.

Фазовый угол, так же, как и активная клеточная масса, демонстрировал прямую сильную связь с основным и удельным обменом (коэффициент Спирмена 0,90–0,85;  $p < 0,001$ ) и прямую умеренную связь с показателем скелетно-мышечной массы (коэффициент Спирмена 0,54;  $p < 0,05$ ), объемами общей и внутриклеточной воды (коэффициент Спирмена 0,51–0,52;  $p < 0,05$ ). В отличие от активной клеточной массы, показатель фазового угла не выявлял связи с количеством жировой и безжировой ткани, объемами межклеточной воды, циркулирующей крови и плазмы. Следовательно, фазовый угол так же, как и активная клеточная масса, является показателем обменных процессов в организме. Его показатель в меньшей мере зависит от скелетно-мышечной массы. Фазовый угол не отражает степень накопления жира в тканях и их кровоснабжения, а в основном связан с уровнем клеточной гидратации.

Данные корреляционного анализа не позволяют объяснить обнаруженное нами уменьшение после аппликации бишофита показателей активной клеточной массы, выраженное в процентах от тощей массы,

и фазового угла, что требует проведения дальнейших исследований в этом направлении. Можно предположить, что снижение клеточного метаболизма обусловлено интерстициальным отеком и накоплением в межклеточном пространстве продуктов распада жировой ткани. Это диктует необходимость последующей после аппликации бишофита стимуляции интерстициального гуморального транспорта и лимфатического дренажа методами аппаратной физиотерапии, что позволит восстановить клеточную активность.

### Выводы

1. Повторная регистрация показателей состава тела, обмена веществ и водного баланса организма у пациенток, не получавших аппликацию бишофита, не выявляет каких-либо изменений, что отражает стабильность получаемых при исследовании данных.

2. После процедуры аппликации бишофита жировая ткань уменьшается, а тощая масса возрастает как в килограммах, так и в процентах от веса тела при сохранении показателя скелетно-мышечной массы.

3. Аппликация бишофита не изменяет содержание общей и внутриклеточной воды в организме. При этом возрастают объемы внеклеточной и интерстициальной жидкости, объем циркулирующей крови, выраженный в литрах и процентах от веса тела, и объем циркулирующей плазмы, рассчитанный в процентах от веса тела.

4. Процедура не влияет на общий вес активной клеточной массы, показатели основного и удельного обмена веществ. При этом снижаются активная клеточная масса, рассчитанная в процентах от тощей массы, и фазовый угол.

5. Полученные данные позволяют рекомендовать аппликацию бишофита на область ягодиц и бедер у пациенток с целлюлитом с целью редукции жировой ткани и улучшения кровоснабжения. Однако увеличение межклеточного отека после аппликации бишофита диктует необходимость ее сочетания с физиотерапевтическими процедурами, направленными на стимуляцию интерстициального гуморального транспорта и лимфатического дренажа.

### Список литературы

1. Бабов К. Д., Золотарева Т. А. с соавт. Морфофункциональные изменения в миокарде крыс при внутрижелудочном введении бишофита в условиях моделирования дистрофии миокарда // Физиотерапия, бальнеология и реабилитация. – 2010. – № 5. – С. 3–5.

2. Ежов В.В., Субботин Ф.А. Применение магний-акцентрированной физиотерапии с полтавским бишофитом

в лечении миофасциального болевого синдрома // Национальный вестник физиотерапевта. – Нижний Новгород, 2009. – № 3. – С. 15–16.

3. Салех Ахмед И.Ш. Возможности активированных водных растворов природного минерала бишофит для оздоровления организма и профилактики заболеваний // Физиотерапевт. – 2011. – № 6. – С. 15–19.

4. Сидорова Е.А. Бишофит в лечении больных ревматоидным артритом и деформирующим остеоартрозом: автореф. дис. канд. мед. наук. – Волгоград, 1996. – 32 с.

5. Смирнова Л.А. Фармакодинамические и фармакокинетические свойства минерала бишофит: автореф. дис. ... канд. биол. наук. – Волгоград, 1995. – 26 с.

6. Спасов А.А., Иежица И.Н., Харитонов М.В. с соавт. Влияние солей магния на липидный спектр сыворотки крови крыс в условиях алиментарного дефицита магния // Экспериментальная и клиническая фармакология. – 2008. – № 4. – С. 35–40.

7. Спасов А.А., Мазанова Л. С., Мотов А. А. с соавт. Влияние мази минерала бишофит на течение контактного аллергического дерматита, вызванного 2,4-динитрохлорбензолом // Экспериментальная и клиническая фармакология. – 2009. – Т. 72. – № 3. – С. 37–39.

8. Спасов А.А., Мазанова Л.С., Мотов А.А. с соавт. Влияние гидрофильной мази минерала бишофит на процессы регенерации инфицированной кожной раны // Вопросы биологической, медицинской и фармацевтической химии. – 2010. – № 9. – С. 26–29.

9. Товбушенко Т.М., Меньшикова Т.Б. с соавт. Применение модифицированных бальнеосредств в лечении больных остеоартрозом // Терапевт. – 2014. – № 4. – С. 82–87.

## References

1. Babov K.D., Zolotareva T.A. Fizioterapija, bal'neologija i reabilitacija, 2010, no. 5, pp. 3–5.

2. Ezhov V.V., Subbotin F.A. Nacional'nyj vestnik fizioterapevta, Nizhnij Novgorod, 2009, no. 3, pp. 15–16.

3. Saleh Ahmed I.Sh. Fizioterapevt, 2011, no. 6, pp. 15–19.

4. Sidorova E.A. Avtoref. dis. ... k.m.n. Volgograd, 1996, 32 p.

5. Smirnova L.A. Avtoref. dis. ... k.b.n. Volgograd, 1995, 26 p.

6. Spasov A.A., Iezhica I.N., Haritonova M.V. s soavt. Jeksperimental'naja i klinicheskaja farmakologija, 2008, no.4, pp. 35–40.

7. Spasov A.A., Mazanova L.S., Motov A.A. s soavt. Jeksperimental'naja i klinicheskaja farmakologija, 2009, T. 72, no. 3, pp. 37–39.

8. Spasov A.A., Mazanova L.S., Motov A.A. s soavt. Voprosy biologicheskaj, medicinskoj i farmacevticheskaj himii, 2010, no. 9, pp. 26–29.

9. Tovbushenko T.M., Men'shikova T.B. s soavt. Terapevt, 2014, no. 4, pp. 82–87.

## Рецензенты:

Орехова Э.М., д.м.н., профессор, главный научный сотрудник отдела физиотерапии, ФГБУ РНЦ МР и К Минздрава России, г. Москва;

Федорова В.Н., д.б.н., профессор кафедры физики и математики, ГБОУ ВПО РНИМУ им. Н.И. Пирогова, г. Москва.